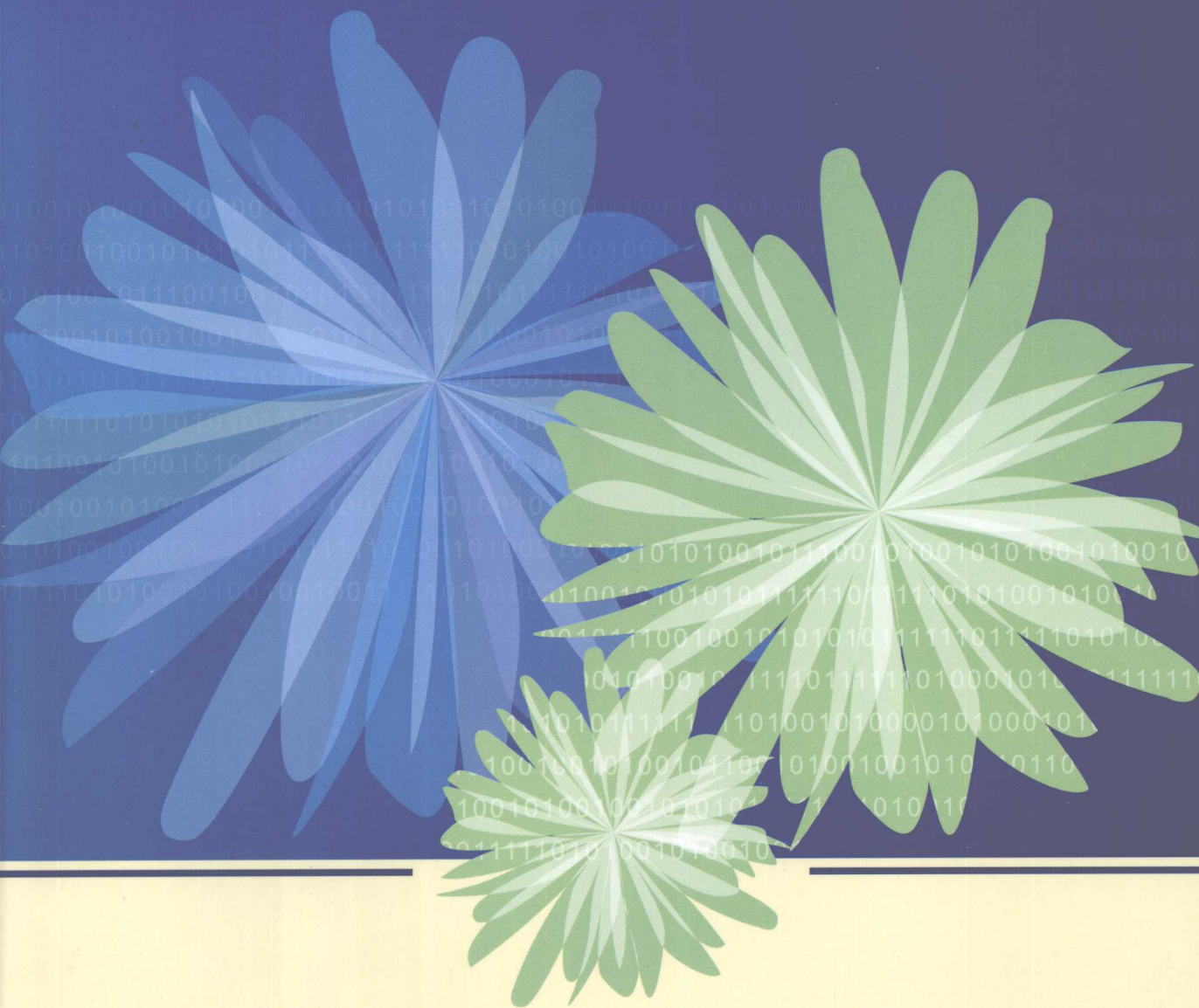


 高职高专“十一五”规划示范教材



化工分析检测综合实训教程

主 编 孙彩兰 田桂芝



北京航空航天大学出版社



高职高专“十一五”规划示范教材

化工分析检测综合实训教程

孙彩兰 田桂芝 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本教材是高职高专化工分析类相关专业实训教材,全书分为六个单元,分别从实验室基础知识、化工分析基础技能训练、试样采用及制备、国家及各行业产品检测质量标准、分析检测典型示例和化工分析检测综合训练六个方面进行技能训练,注重基本技能训练规范化,注重对学生综合能力的培养。在一些单元后附有思考题,在每一章前面都有基本技能及要求,使教师、学生使用起来明确目的,使本教材更具新颖性、实用性。

本教材适用于高职高专化工分析类相关专业教学,也可用于工厂企业培训教材\自学教材及技能鉴定的培训教材,还可作为从事化学工业、环境监测、石油石化生产、化工分析类的技术人员及管理人员的参考书,各培训部门可根据所培训人员的不同酌情选用部分或全部内容。

图书在版编目(CIP)数据

化工分析检测综合实训教程/孙彩兰,田桂芝编著.

北京:北京航空航天大学出版社,2007.7

ISBN 978-7-81124-102-0

I. 化… II. ①孙…②田… III. ①化学工业-分析方法-高等学校-教材②化学工业-检测-高等学校-教材
IV. TQ0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 084319 号

化工分析检测综合实训教程

孙彩兰 田桂芝 编著

责任编辑 韩文礼

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×960 1/16 印张:18 字数:403 千字

2007 年 7 月第 1 版 2007 年 7 月第 1 次印刷 印数:4 000 册

ISBN 978-7-81124-102-0 定价:26.00 元

前言

高等职业技术教育发展日新月异,这就对高职教材提出了新的要求。高等职业教育的主要任务是培养高技能人才,依据此定位,根据高职高专化工分析类专业实践教学计划基本要求,结合教学实践,编写这本教材。本教材编写力求做到反应高职教育的特点,突出实用性和实践性,有利于学生综合能力和创新能力的培养和提高。

本教材结合化工分析类相关专业实践教学特点,从实验室基本知识、基本技能训练到化工分析综合实训分六方面进行阐述,在内容选择上突出反应现代工业发展,体现其“创新性、实用性、综合性和先进性”,紧密联系生产、生活实际编写了有关化工产品、纺织品、石油化工产品、食品等方面的训练内容;使学生明确分析检测质量保证的重要性,培养学生产品质量意识,本教材对各类产品的国家质量标准、行业标准等作了介绍。为满足企业对毕业生的要求,使学生能够将质量意识、经济观点贯穿于学习工作实践中,我们编写了产品质量鉴定经济性评价的内容,将工作实际情况部分模拟到实践教学工作中,从实践入门学习就开始培养,有利于学生更好适应企业要求,真正实现高职教育培养目标。为培养学生运用知识能力、创新能力,结合多年来教学实践经验和体会,联系生产生活实际要求,设计了实训综合项目内容,对整个分析过程提出了可操作性指导,突出知识的应用和技能的训练,提高学生综合分析问题、解决问题的能力。

本教材由抚顺职业技术学院孙彩兰、田桂芝(第1章、第5.4节、第6章部分内容)编写。此外在编写过程中得到了辽宁石化大学高职院马荣兰、抚顺市建筑工业学校韩颖等许多同志的帮助,得到学院、劳动局和厂家企业的关怀和支持,更感谢北京航空航天大学出版社的大力支持,在此表示诚挚谢意。

本教材适用于高职高专化工分析类相关专业教学,也可用于工厂企业培训教材、自学教材及技能鉴定的培训教材,还可作为从事化学工业、环境监测、石油石化生产、化工分析类的技术人员及管理人员的参考书,各培训部门可根据所培训人员的不同酌情选用部分或全部内容。

由于编者水平有限,书中不妥之处,请广大读者批评指正,更欢迎直接向作者提出批评指正,在此非常感谢。

孙彩兰

2007年4月

目 录

绪 论

第 1 章 实验室基础知识及安全管理

1.1 实验室安全知识	4
1.1.1 实验室安全总则	4
1.1.2 化学药品的分类、存放及贮存	5
1.1.3 化学危险品废物的处理	10
1.1.4 实验室三废处理及试剂回收	11
1.1.5 化学品毒性、急救预防及外伤初步急救	16
1.2 实验室常用仪器设备使用及维护	26
1.2.1 天平原理、使用和常见故障处理及维护	26
1.2.2 实验室常用电动设备及其维护	36
1.2.3 实验室常用电热设备及其维护	39
1.2.4 实验室常见小故障的处理	42
1.3 实验室管理知识	45
1.3.1 实验室管理的思想和基本原则	45
1.3.2 规范管理制度	45
1.3.3 实验室设备管理的基本知识	46
思考题	48

第 2 章 化工分析基础技能训练

2.1 实验室常规操作基本知识	49
2.1.1 分析实验室用水规格及检验	49
2.1.2 常用仪器性能规格和操作要点	51
2.1.3 化学试剂和标准物质	60
2.1.4 常用典型溶液制备	62

2.2 化工分析基础技能训练·····	70
2.2.1 化学分析基本技术·····	70
2.2.2 有机分析基本技术·····	75
2.2.3 常用仪器分析基本技术·····	79
2.3 化工分析中分离和富集技术训练·····	81
2.3.1 液-液萃取分离技术·····	81
2.3.2 离子交换技术·····	82
2.3.3 薄层色谱技术·····	83
思考题·····	85

第3章 试样的采用与制备

3.1 试样的采取·····	86
3.1.1 抽样检验基本概念·····	86
3.1.2 采样原则·····	87
3.1.3 采样方法·····	88
3.2 试样的分解·····	89
3.2.1 无机试样的分解·····	89
3.2.2 有机试样的分解·····	92
3.2.3 高氯酸的使用及注意事项·····	95
3.3 试样的管理和保存·····	95
3.3.1 试样管理·····	95
3.3.2 试样的保存·····	96
3.3.3 水样的保存方法·····	97
3.3.4 固体样品保存·····	97
3.3.5 气体试样保存·····	99
思考题·····	100

第4章 国家及各行业产品检测质量标准

4.1 产品质量标准分类·····	101
4.1.1 根据适用范围分类·····	101
4.1.2 根据法律的约束性分类·····	102
4.1.3 根据标准的性质分类·····	103
4.1.4 根据标准化的对象和作用分类·····	103
4.2 日用化工产品质量标准·····	104

4.2.1 洗涤用品质量标准	104
4.2.2 化妆品的质量标准	106
4.2.3 部分日常生活用品质量标准	112
4.3 常用化肥水泥质量标准	115
4.3.1 常用化肥质量标准	115
4.3.2 水泥质量标准	119
4.4 石油产品质量标准	123
4.4.1 常用专业术语	124
4.4.2 常用石油产品质量标准	129
4.5 食品质量标准	132
4.5.1 食品质量标准制定的依据	132
4.5.2 食品质量标准的主要内容和指标	133
4.5.3 食品添加剂使用标准	134
4.5.4 食品中农药残留量限量	138
4.5.5 食品中污染物限量标准	140
思考题	142

第5章 分析检测典型示例

5.1 日用化工产品检测技术	143
5.1.1 洗涤用品检验技术	143
5.1.2 化妆用品检验技术	148
5.1.3 部分日用生活用品检验技术	158
5.2 常用化肥水泥质量检测技术	170
5.2.1 常用化肥质量检测技术	170
5.2.2 水泥质量化学性能指标检测技术	176
5.2.3 水泥质量物理性能指标检验技术	182
5.3 石油产品质量检验技术	185
5.3.1 油品基本理化性质测定	185
5.3.2 燃料油类质量检测分析	192
5.4 食品检验技术	198
5.4.1 食品中一般成分的分析	199
5.4.2 食品添加剂测定	217
思考题	225

第6章 化工分析检测综合训练

6.1 化工分析检测综合训练指导与要求	226
6.1.1 综合实训目的	226
6.1.2 综合实训原则	227
6.1.3 综合实训要求	228
6.2 综合实训组织管理及经济成本评价	230
6.2.1 综合实训组织管理	230
6.2.2 经济评价	233
6.2.3 分析结果评价与报告	234
6.3 未知物分析鉴定	237
6.3.1 未知无机物分析检测	237
6.3.2 未知有机物分析检测	252
6.3.3 官能团的定性分析	259
6.3.4 官能团定量分析	266
6.4 综合实训项目	270
6.4.1 实训检测方案设计一般方法	271
6.4.2 综合实训项目示例	271
思考题	278

参考文献

绪 论

为了使化工分析检测类专业的学生在学习了化工分析基本理论以后,更加深入了解化工分析基本过程,使学生正确熟练地掌握分析过程的基本操作技能,使学生理论联系实际,建立起准确的量的概念,锻炼学生分析和解决问题的能力,同时培养学生实事求是的科学态度,认真、细致和严谨的工作作风,为未来就业或后续学习奠定坚实的理论和实践基础,特编写《化工分析检测综合实训教程》。

一、实训目的

(1) 通过对化工产品检测程序了解和化工产品检测完整过程操作训练,形成良好的思维习惯;培养实验能力以及与他人合作沟通能力。

(2) 理论联系实际,用学到的理论知识去分析实训过程中遇到的问题,使理论知识得到充实、认证、巩固、深化,既体会到学习书本知识的必要性,又能提高解决实际问题的能力。

(3) 能正确处理实验数据,书写实验实训论文,具备一定的实验室管理知识,为职业鉴定、未来就业、后续学习奠定良好基础。

(4) 获得一次综合能力的训练和培养。在整个实训过程中,充分发挥学生主动性、积极性,在实训中培养学生细心观察、虚心请教、积极思考、多方了解、大胆提出自己的设想的习惯,提高发现问题、分析问题、解决问题的能力,可缩短毕业后进入工作岗位的适应期。

二、化工分析检测实训的内容和任务

化工分析检测实训介绍了实验室的基本知识及安全管理、化工分析基本技能训练项目知识、化工分析检测的基本技能技巧、化工各行业产品质量标准和检测技术及几年来综合实训的典型实训实例。

本书在内容中特别添加了产品质量标准和鉴定成本的经济评价,旨在使学生树立经济观念,在综合训练中能够全面运用所学的知识和技能,不仅完成分析任务,还能够获得亲自实现权威鉴定训练的机会,坚持实事求是、坚持尊重科学、坚持质量是企业生命的信念。

三、实训地点选择

选择合适的化工分析检测实训地点是保证实训质量的前提,实训地点可以是化学化工实验室,也可以是科研机构,还可以是工厂企业。一个合适的化工分析检测实训地点应具备以下条件。



- (1) 化工化学知识涉及面较为广泛。
- (2) 化工分析仪器设备较为先进,工作环境较好。
- (3) 技术力量强,员工素质好,企业管理先进,企业领导对实训重视,技术人员对实训环节熟悉,要求明确。
- (4) 技术资料齐全。
- (5) 交通便利或能够解决交通问题。
- (6) 生活安排方便。

四、实训时间安排

通常将实训时间安排在第四学期或第五学期,还可以将综合实训分散到各个学期,集中1~2周时间进行。

五、实训指导

选择有丰富实践工作经验或较高科研能力的教师作为指导教师。指导教师对学生实训起到引导、启发、组织、督促、检查作用,是提高学生实训质量的重要保证。指导教师应完成如下要求。

- (1) 指导教师熟悉化工产品鉴定检验工作,对鉴定检验程序较为了解,具有对外沟通能力,和当地质量技术监督鉴定检验机构联系密切。
- (2) 制定实训大纲、实训计划,拟定实训项目。按实验室或科研机构、企业的具体情况,分配地点、人数、相关任务。
- (3) 严格按照实训大纲的要求执行,保证实训计划实施。
- (4) 注重能力培养,培养学生实践能力、收集资料信息能力、分析问题和解决问题能力以及书写技术综合论文能力。
- (5) 严格组织纪律,发挥学生学习积极性,注意实训安全、劳逸结合,使学生积极主动参加,各方面得到发展。

六、实训成绩评定

建立一套科学、合理的实训考核体系和考核标准是综合实训顺利实施和提高质量的重要保障。它可以作为对学生实训表现进行客观、公正评价的依据,同时也对学生约束和激励顺利完成实验,起到积极导向作用。制定实训考核体系和考核标准不同于理论考试及考核,还需要具有可操作性,方便、可行。针对综合实训,制定了专门的考核体系和标准。

综合实训成绩由三方面组成。

- (1) 设计实训方案成绩。指导教师根据实训项目难易程度、学生对文献资料掌握程度、方案可行性评价、对实验步骤是否熟练掌握以及实验中可能出现问题的论证解决方法这五方面

给出成绩。此成绩占总成绩的 30%。

(2) 实训过程中实验成绩。实验考核不同于理论课考试,需要在时间和空间上多因素考核,才能相对准确地评判学生完成实验的客观情况。对实验的各个环节进行了认真分析,在分清引导什么和避免什么的基础上,形成实验考核体系和考核标准,如表 1 所列。实验成绩占总成绩的 40%。

表 1 综合实验考核体系及考核标准

专业:	班级:	姓名:	实训题目:	实验成绩:		
考核项目 及分值	考核点及分值					分值小计
实验操作 (10)	实验准备 充分(2)	仪器安装 正确(2)	实验动作 规范(2)	无违反操作 规程记录(2)	无仪器损坏 记录(2)	
实验记录 (10)	正规实验 记录本(2)	记录数据 真实(2)	仪器使用有 记录(2)	实验现象 记录完整(2)	实验记录 完整(2)	
实验作风 (10)	实验服装 符合要求(2)	用过试剂、仪器 及时归位(2)	不做与实验 无关事情(2)	实验台整洁 干净(2)	有节俭 意识(2)	
合作组织 管理(10)	能和同组人共 同完成任务(2)	有集体和 公益概念(2)	能够预防 不安全操作(2)	尊重服从老师 的安排(2)	能与他人 沟通协调(2)	

(3) 综合实训答辩成绩。通过组织实训答辩,考核学生对实训项目掌握的情况,并且根据学生的回答情况给出成绩。此成绩占总成绩的 30%。

最终成绩的评定,根据以上三方面综合完成,其中任何一项不及格,其实训成绩视为不及格,在三方面都及格情况下给出实训总成绩。

第1章 实验室基础知识及安全管理

基本技能及要求:

- (1) 了解实验室药品存放使用基本知识,了解化学毒物性质及急救措施。
- (2) 掌握实验室常用仪器的使用和常见故障的排除。
- (3) 掌握实验室“三废”处理原理方法,了解实验室一般管理知识。

1.1 实验室安全知识

化学是一门实验科学,对化学化工专业的学生开设的“化工分析检验技术”实训课的学时占理论课总学时的30%~40%。因此,化学实验室已成为学生们学习、研究化学的重要场所之一。在化学实验中使用设备、玻璃仪器、电器、化学药品等都潜伏着很大的危险性,而化学反应本身有些也是十分激烈的,如果稍不注意,会发生割伤、触电、中毒、烫伤、着火和爆炸等意外事故,小则危及个人,大则损害国家财产和危及他人人身安全。如因渎职而造成国家财产损失或人身事故,则将受到国家法律的制裁。因此,安全教育是化学实验实训课的重要内容之一。学生应认真学习有关实验实训安全指导,养成安全实验实训的良好习惯。

1.1.1 实验室安全总则

实验室是学生进行化学知识学习和科学研究的场所,必须严肃、认真。在进入实验室前必须要熟悉和遵守实验室安全总则,了解实验室水、电、气(煤气)总开关的地方,了解消防器材(消火栓、灭火器等)、紧急急救箱、紧急淋洗器、洗眼装置等的位置和正确使用方法以及安全通道。了解实验室的主要设施及布局,主要仪器设备以及通风实验柜的位置、开关和安全使用方法。实验室安全总则如下:

- (1) 必须穿实验服(过膝、长袖),必要时佩戴防护镜。长发(过衣领)必须扎短或藏于帽内,不准穿拖鞋。
- (2) 严禁将任何灼热物品直接放在实验台上,有危险和难闻气体的实验必须在通风柜中进行。
- (3) 取用化学试剂必须小心,在使用腐蚀性、有毒、易燃、易爆试剂(特别是有机试剂)之前,必须仔细阅读有关安全说明。
- (4) 一切废弃物必须放在指定的废物收集器内。禁止在实验室内吃食品、喝水、咀嚼口香糖。实验结束后,必须洗手。



(5) 实验结束后要将实验仪器清洗干净,关好水、电、气开关和做好清洁卫生。实验室备有公用手套供学生使用。

(6) 一旦出现实验事故,如灼伤、化学试剂溅撒在皮肤上,应即时用药处理或立即用冷水冲洗,被污染的衣服要尽快脱掉。

(7) 实验室所有的药品不得携带出室外。用剩的有毒药品要还给指导教师。

(8) 在实验室进行实验时不允许嬉闹、高声喧哗,也不允许戴耳机边听边做实验。

(9) 实验结束后,由指导教师签字,方可离开实验室。

(10) 任何有关实验安全问题,皆可询问指导教师。若发生事故,必须立即向指导教师报告,及时处理。

1.1.2 化学药品的分类、存放及贮存

实验室所用的各种化学药品除了供日常使用外,还须有一定量的存放。为了保证安全和分析检验工作的顺利进行,合理地对化学药品进行分类、存放及管理,对减少事故发生和减轻事故造成的危害,是非常必要的。化学药品可按危险性和非危险性加以分类。危险品是指在生产、装卸、运输、贮存、保管中容易引起燃烧、爆炸、中毒、腐蚀和放射等,造成人员伤亡、国家财产损失以致影响生产的化学药品。但危险品与非危险品很难截然分开,因此必须了解一般化学药品的性质及保存方法,以减少事故发生和减轻事故造成的危害。

1. 一般药品的分类

一般化学药品存放可作如下分类:

(1) 无机物 可按元素周期表分类存放。排列顺序如下。

无机盐类: 钠盐、钾盐、铵盐、镁盐、钙盐……

碱类: 氢氧化钠、氢氧化钾、氨水……

酸类: 硫酸、盐酸、硝酸……

(2) 有机物 按官能团分类存放或按测定对象分类,如烃类、醇类、酚类、醛类、酮类、羧酸类、胺类……

(3) 指示剂 排列顺序可以是酸碱指示剂、氧化还原指示剂、络合滴定指示剂、荧光指示剂、染料……

2. 药品的贮存

(1) 贮存药物的原则。

药品贮存不当,就会发生事故。例如在实验室桌上放一个玻璃瓶,瓶后放了一瓶乙醚,阳光射在玻璃瓶上,如果正好聚焦于乙醚瓶,乙醚温度会骤升,瓶内产生高压,将塞子冲开,或瓶子炸裂,瓶中的乙醚蒸气被聚光点着,可能发生爆炸。又如将装有活性炭的瓶放在装有硝酸的瓶旁边,倘若不慎两个瓶子都破了,活性炭和硝酸会互相反应着火,引着其他药品,后果亦不堪设想。

贮存药物的原则:

① 所有药品都有明显标签,标明药品名称、质量规格及来货日期,最好还有危险性质的明显标志。标签日久会受腐蚀气体损坏,甚至全部剥落,如果不及时换新标签,就会变成无名物,有误用的危险。注上来货日期,或制造日期,对于易变质物可以正确判定是否应销毁。

② 分类存放,互相作用药品不能混放,必须隔离存放。易燃物、易爆物及强氧化剂只能少量存放。

③ 贮存室或药柜必须保持整齐清洁。

④ 经常检查药品瓶子或其他包装完整情况,标签是否完整,有无其他危险潜伏。

⑤ 无名物、变质物要及时清理销毁。

(2) 危险药物分类存放的原则及存放要求。

① 易挥发药品:远离热源火源,于避光阴凉处保存,通风良好,不能装满。

这类药品多属一级易燃物、有毒液体。对这类药品贮存要加以特别注意,最好保存在防爆冰箱内,家庭冰箱指示灯、恒温控制开关、电动机启动都可能打火,因此使用家庭冰箱时,不要连接内指示灯,并将冰箱放在宽阔通风良好处,这样冷冻机排出的热气便易于散开。大量易燃物存放室应隔离建造,或在楼的一层,符合易燃物建筑标准。存放易燃物的地方应挂有易燃物标志和禁止吸烟的牌子。存放易燃物室内应通风良好,但是室内不应有排风扇。存放附近应有灭口器材及处理洒出药物的器材。

② 腐蚀性液体:放于地面,以免不慎跌落洒出液体发生烫伤事故。

③ 发生有毒气体或烟雾的药品:存于通风橱中。

④ 剧毒药品:锁上并在公安机关备案。

⑤ 致癌药品:有致癌药品的明显标志,锁上。

⑥ 互相作用的药品:隔离存放。

⑦ 特别保存的物品:金属钠、钾等碱金属,贮于煤油中。黄磷,贮于水中。上述两种药物,很易混淆,要隔离贮存。苦味酸,湿保存,要时常检查是否放干了。镁、铝(粉末或条片),防潮保存,以免积聚易燃易爆氢气。吸潮物、易水解物,贮于干燥处,封口应严密。易氧化易分解物,存于阴凉暗处,用棕色瓶或瓶外包黑纸盛装。但双氧水不要用棕色瓶(有铁质促使分解)装,最好用塑胶瓶装外包黑纸。

⑧ 放射性物品未经辐射物质管理部门批准,不得存放使用!

危险药品贮存要求一览表,如表 1-1 所列。

(3) 不能混放的药品。

凡能互相起化学作用的药品都要隔离,对那些互相反应产生危险物、有害气体、火焰或爆炸等危险的药品,尤其要特别注意。

下述几类是必须隔离的药品:

① 氧化剂与还原剂及有机物等不能混放。

② 强酸尤其是硫酸忌与强氧化剂的盐类(如高锰酸钾、氯酸钾……)混放,与酸类反应发



生有害气体的盐类(如氰化钾、硫化钠、亚硝酸钠、氯化钠、亚硫酸钠等)不能与酸混放。

③ 易水解的药品(如醋酸酐、乙酰氯、二氯亚砷等等)忌水、酸及碱。引发剂忌单体混放、潮湿保存。

④ 卤素(氟、氯、溴、碘)忌氨、酸及有机物。

⑤ 氨忌与卤素、汞、次氯酸、酸类及汞等接触。

⑥ 许多有机物忌氧化剂、硫酸、硝酸及卤素。

⑦ 两种药品互相反应,放出有害或剧毒气体。

表 1-1 危险药品贮存要求一览表

名 称	危险性	贮存要求
冰醋酸 $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	强腐蚀性 使皮肤起泡、剧痛	贮于阴凉处
醋酸酐 $(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{O}$	强刺激性和腐蚀性 注意:与硫酸作用反应猛烈,甚至爆炸	贮于阴凉处,容器密封
氨气及浓氨水 NH_3	强腐蚀性、刺激性 浓氨水腐蚀性与其性钠相似,挥发性强、氨气强烈刺激眼黏膜,危险	贮于阴凉处,与酸类及卤素隔离,开瓶时小心,预先在冰水中冷却再打开瓶塞
乙酰氯 CH_3COCl	刺激性 遇潮气分解放出刺激性氯化氢,与水反应猛烈,受热分解产生少量有毒光气,易燃	贮于阴凉处,容器密封
三氯化铝 AlCl_3	无腐蚀性 与潮气接触,放出腐蚀性、刺激性氯化氢	贮于阴凉处,容器密封
溴 Br_2	强腐蚀性,刺激性,强氧化剂 强烈刺激眼黏膜,与皮肤接触引起严重烧伤	贮于阴凉处,与氨气及还原剂有机物隔离,开瓶小心,使用时上面盖上一层水
氯气 Cl_2	极端刺激眼睛及呼吸器官,很低的浓度就使肺受伤,强氧化剂	贮于阴凉处,与有机物、还原剂隔离
盐酸 HCl	浓盐酸及其气体的刺激性颇强,能使眼睛、黏膜、呼吸道烧伤	贮于通风处,与氧化剂隔离,特别是硝酸、硝酸盐,放于橱柜下格
甲醛 H_2CO	刺激性液体,易挥发	贮放通风处,与氧化剂、碱类、氨及有机胺隔离
甲酸 HCO_2H	腐蚀性液体,强刺激性气体	贮于阴凉通风处,不与氧化剂及碱接触
氟氢酸 HF	极强的腐蚀性、刺激性 能使皮肤严重烧伤,疼痛难忍,甚至因疼痛而休克,烧伤眼睛,损伤呼吸道	隔离贮于聚乙烯塑料瓶中,不能贮存在玻璃器皿中
过氧化氢 H_2O_2	对眼睛、黏膜及皮肤腐蚀,强氧化剂,阳光照射及杂质促使分解	存于通风处,避光保存,与有机物、金属及还原剂隔离

续表 1-1

名 称	危险性	贮存要求
浓硝酸 HNO_3	极强腐蚀性,液体气体强刺激性,接触皮肤使溃烂、变黄(与蛋白质反应)	在通风处单独存放于橱柜下格
苯酚 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	固体、液体和气体都具有强腐蚀性,接触皮肤会使之烧伤而溃烂,并渗入皮肤中毒	在通风处单独存放。容器密封,放于橱柜下格
氧化氮 NO N_2O_3 NO_2 N_2O_5	强刺激性气体,吸入湿润的鼻腔、气管处,可形成硝酸、亚硝酸,曝于质量积分数为 $1 \times 10^{-4} \sim 1.5 \times 10^{-4}$ (即浓度为 100~150 ppm)中,30 min 致死	
三氯化磷 PCl_3 五氯化磷 PCl_5	固体、液体、气体皆具有极强的刺激、腐蚀性	贮于干燥阴凉处,密封
氢氧化钾 KOH 氢氧化钠 NaOH	腐蚀性极强的固体,其水溶液亦为强腐蚀性,溶解放热,可引起严重烧伤	贮于干燥处,与酸隔离
浓硫酸 H_2SO_4	极强腐蚀性,使有机物炭化	与强碱、氯酸盐、过氯酸盐、高锰酸盐隔,放于橱柜下格

不能混合的常用药品一览表如表 1-2 所列。

表 1-2 不能混合的常用药品一览表

药品名称	禁忌药品
碱金属及碱土金属,如钾	二氧化碳、四氯化碳及其他氯化烃类
钠、锂、镁、钙、铝等	禁与水混合
醋酸	铬酸、硝酸、羟基化合物、乙二醇、胺类、过氯酸、过氧化物及高锰酸钾等
醋酸酐	同上,还有硫酸、盐酸、碱类
乙醛、甲醛	酸类、碱类、胺类、氧化剂
丙酮	浓硝酸及硫酸混合物,氟、氯、溴
乙炔	氟、氯、溴、铜、银、汞
液氨(无水)	汞、氯、次氯酸钙(漂白粉)、碘、溴、氟化氢
硝酸铵	酸、金属粉末、易燃液体、氯酸盐、亚硝酸盐、硫黄、有机物粉末、可燃物
苯胺	硝酸、过氧化氢(双氧水)、氯、溴
溴	氨、乙炔、丁二烯、丁烷及其他石油气、碳化钠、松节油、苯、金属粉末

续表 1-2

药品名称	禁忌药品
氧化钙(石灰)	水
活性碳	次氯酸钙(漂白粉)、硝酸
铜	乙炔、过氧化氢
氯酸钠(钾)	铵盐、酸、金属粉末、硫黄、有机粉尘及可燃物
铬酸及铬酸酐	醋酸、醋酸酐、苯、樟脑、甘油、松节油、乙醇及其他易燃液体
氯气	氨、乙炔、丁二烯、丁烷及其他石油气、碳化钠、松节油、苯、金属粉末
氟	与所有药品隔离
氢氰酸	硝酸、碱类
过氧化氢	铜、铬、铁等大多数金属及其盐类,任何易燃液体、可燃物、苯胺、硝基甲烷
无水氟氢酸	氨
硫化氢	发烟硝酸、氧化性气体
碳氢化合物	氟、氯、溴、铬酸、过氧化物
碘	乙炔、氨气及氨水、甲醇
汞	乙炔、雷酸、氨
硝化石蜡	无机碱类
氧气	油脂、润滑油、氢、易燃液体、固体及气体
草酸	银、汞
过氯酸	醋酸酐、铋及其合金、醇、纸、木、油脂、润滑油
有机过氧化物	酸类(有机及无机),防止摩擦,贮于冷处
黄磷	空气、氧气、火、还原剂
氯酸钾	酸类(见氯酸盐)、有机物、还原剂
过氯酸钾	酸类(见过氯酸)
高锰酸钾	甘油、乙二醇、苯甲醛及其他有机物、硫酸
银	乙炔、草酸、酒石酸、雷酸、铵盐
钠	见碱金属
氯化钠	酸
氰化钠	酸
亚硝酸钠	酸、铵盐、还原剂(如亚硫酸钠)
过氧化钠	任何还原剂,如乙醇、甲醇、冰醋酸、醋酸酐、苯甲醛、二硫化碳、甘油、乙二醇、醋酸乙酯、甲酯及呋喃、甲醛
硫化钠	酸
硫酸	过氯酸盐、氯酸盐、高锰酸钾、单体
亚硫酸盐	酸、氧化剂
砷及砷化物	任何还原剂
硝酸(浓)	醋酸、丙酮、醇、苯胺、铬酸、氢氰酸、硫化氢、易燃液体及气体、易硝化物、硫酸